

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДИНАМІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ВМІСТУ ТВЕРДИХ ЧАСТИНОК У ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗАХ ДИЗЕЛІВ

Чижевський Т.Е., Полив'янчук А.П.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Введення в дію стандартів Євро-4 і Євро-5 викликало необхідність створення малотоксичних дизелів. Разом з цим виникли нові вимоги до методів та обладнання для контролю нормованих викидів твердих частинок (ТЧ) з відпрацьованими газами (ВГ) дизельних установок. Перспективні методи повинні володіти високою чутливістю, точністю і швидкістю при дуже низьких концентраціях частинок. Так, при переході від норм Євро-1 до Євро-5 нормований питомий викид ТЧ з ВГ автомобільних дизелів (показник PT) зменшився у 18 разів – від 0,36 до 0,02 г/кВт·год, а результуюча похибка його вимірювань відповідно збільшилась з 3 до 20% – тобто у 6,7 разів.

Для забезпечення потрібної точності визначення масових викидів ТЧ, які знаходяться в діапазоні 0,005...0,02 г/кВт·год, нові динамічні методи вимірювань концентрацій дисперсних частинок повинні мати чутливість 2...5 мкг/м³. До найбільш відомих високоточних динамічних методів відносяться: мікроваги з конічним чутливим елементом (Tapered element oscillating microbalance – ТЕОМ), метод індукованого лазером розжарювання ВГ (Laser Induced Incandescence – ЛІ) та ін. Фахівцями кафедри двигунів внутрішнього згоряння НТУ «ХПІ» вирішено задачу створення нового методу та обладнання для динамічних вимірювань нормованого викиду ТЧ з ВГ дизелів різного призначення. Запропонований метод вимірювань полягає у використанні здатності дисперсних частинок, які містяться у ВГ дизелів, до поглинання світлового випромінювання, що проходить через потік представницької газової проби; при цьому змінюється оптична щільність потоку проби. Для реалізації цього методу розроблено макетний зразок динамічного вимірювача ТЧ, встановлений на гальмівному стенді автотракторного дизеля 4ЧН12/14, який дозволяє контролювати миттєві значення кількісних характеристик вмісту ТЧ у ВГ: концентрацій – C_{pt}^d (г/кг), масових – PT_{mass}^d (г/год) та питомих – PT^d (г/кВт·ч) викидів частинок. В ході випробувань динамічного вимірювача ТЧ також визначаються миттєві значення числа обертів колінчастого валу – n (хв⁻¹), крутного моменту – M_k (Н·м), навантаження – L (%), які характеризують відповідні сталі та перехідні режими роботи двигуна.